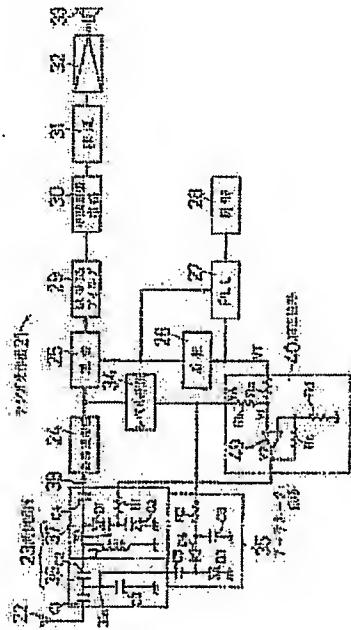


GAIN CONTROLLER FOR RECEIVER**Publication number:** JP8056169 (A)**Publication date:** 1996-02-27**Inventor(s):** SASAKI KAZUTOSHI; TAKAYAMA KAZUO; HASHIMOTO YUKIHIRO; FUJIMOTO KEISUKE +**Applicant(s):** FUJITSU TEN LTD +**Classification:****- international:** H04B1/10; H03J5/00; H04B1/10; H03J5/00; (IPC1-7): H04B1/10; H03J5/00**- European:****Application number:** JP19940189648 19940811**Priority number(s):** JP19940189648 19940811**Abstract of JP 8056169 (A)**

PURPOSE: To surely suppress only a disturbing wave by correcting the tuning voltage corresponding to an AGC voltage. **CONSTITUTION:** A correction circuit 40 to correct a tuning voltage is provided corresponding to an AGC voltage from a level detection circuit 34 between a PLL circuit 27 and a tuning circuit 23. The circuit 40 is provided with resistors Ra to Rd and a differential amplifier 49. A tuning voltage is given to the nonInverting input terminal of the amplifier 49 via the resistor Ra and an AGC voltage is applied via resistor Rb. Furthermore, the inverting input terminal of the amplifier 49 is connected to the output terminal of the amplifier 49 providing the output of a tuning voltage via a feedback resistor Rc and connects to ground via the resistor Rd. Thus, the correction of the tuning voltage is decided by the AGC voltage corresponding to the ratio of the resistors Ra, Rb. The AGC operation for a strong input is conducted by the circuit 40 and when the characteristic is changed and a deviation takes place in the tuning frequency, the tuning frequency of the circuit 23 corrects a tuning voltage to correct a deviation.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-56169

(43)公開日 平成8年(1996)2月27日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 B 1/10
H 03 J 5/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
3510
3511
3512
3513
3514
3515
3516
3517
3518
3519
3520
3521
3522
3523
3524
3525
3526
3527
3528
3529
3530
3531
3532
3533
3534
3535
3536
3537
3538
3539
3540
3541
3542
3543
3544
3545
3546
3547
3548
3549
3550
3551
3552
3553
3554
3555
3556
3557
3558
3559
35510
35511
35512
35513
35514
35515
35516
35517
35518
35519
35520
35521
35522
35523
35524
35525
35526
35527
35528
35529
35530
35531
35532
35533
35534
35535
35536
35537
35538
35539
35540
35541
35542
35543
35544
35545
35546
35547
35548
35549
35550
35551
35552
35553
35554
35555
35556
35557
35558
35559
35560
35561
35562
35563
35564
35565
35566
35567
35568
35569
35570
35571
35572
35573
35574
35575
35576
35577
35578
35579
35580
35581
35582
35583
35584
35585
35586
35587
35588
35589
35590
35591
35592
35593
35594
35595
35596
35597
35598
35599
355100
355101
355102
355103
355104
355105
355106
355107
355108
355109
355110
355111
355112
355113
355114
355115
355116
355117
355118
355119
355120
355121
355122
355123
355124
355125
355126
355127
355128
355129
355130
355131
355132
355133
355134
355135
355136
355137
355138
355139
355140
355141
355142
355143
355144
355145
355146
355147
355148
355149
355150
355151
355152
355153
355154
355155
355156
355157
355158
355159
355160
355161
355162
355163
355164
355165
355166
355167
355168
355169
355170
355171
355172
355173
355174
355175
355176
355177
355178
355179
355180
355181
355182
355183
355184
355185
355186
355187
355188
355189
355190
355191
355192
355193
355194
355195
355196
355197
355198
355199
355200
355201
355202
355203
355204
355205
355206
355207
355208
355209
355210
355211
355212
355213
355214
355215
355216
355217
355218
355219
355220
355221
355222
355223
355224
355225
355226
355227
355228
355229
355230
355231
355232
355233
355234
355235
355236
355237
355238
355239
355240
355241
355242
355243
355244
355245
355246
355247
355248
355249
355250
355251
355252
355253
355254
355255
355256
355257
355258
355259
355260
355261
355262
355263
355264
355265
355266
355267
355268
355269
355270
355271
355272
355273
355274
355275
355276
355277
355278
355279
355280
355281
355282
355283
355284
355285
355286
355287
355288
355289
355290
355291
355292
355293
355294
355295
355296
355297
355298
355299
355300
355301
355302
355303
355304
355305
355306
355307
355308
355309
355310
355311
355312
355313
355314
355315
355316
355317
355318
355319
355320
355321
355322
355323
355324
355325
355326
355327
355328
355329
355330
355331
355332
355333
355334
355335
355336
355337
355338
355339
355340
355341
355342
355343
355344
355345
355346
355347
355348
355349
355350
355351
355352
355353
355354
355355
355356
355357
355358
355359
355360
355361
355362
355363
355364
355365
355366
355367
355368
355369
355370
355371
355372
355373
355374
355375
355376
355377
355378
355379
355380
355381
355382
355383
355384
355385
355386
355387
355388
355389
355390
355391
355392
355393
355394
355395
355396
355397
355398
355399
355400
355401
355402
355403
355404
355405
355406
355407
355408
355409
355410
355411
355412
355413
355414
355415
355416
355417
355418
355419
355420
355421
355422
355423
355424
355425
355426
355427
355428
355429
355430
355431
355432
355433
355434
355435
355436
355437
355438
355439
355440
355441
355442
355443
355444
355445
355446
355447
355448
355449
355450
355451
355452
355453
355454
355455
355456
355457
355458
355459

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信周波数設定手段からのチューニング電圧に応答して同調回路の同調周波数が変化し、かつ前記同調回路に関連してアッテネータ素子が設けられ、そのアッテネータ素子による減衰レベルが、受信レベルに応じてレベル検波回路から出力されるA G C電圧に対応して変化され、強入力に対する歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記A G C電圧に対応して前記チューニング電圧を補正する補正手段を設けることを特徴とする受信機の利得制御装置。

【請求項2】 前記補正手段は、所定電圧範囲で直流電圧を掃引して補正電圧として出力する補正電圧発生手段と、前記チューニング電圧に補正電圧を合成して前記同調回路に与える合成手段と、受信信号レベルを検出する受信信号レベル検出手段と、前記レベル検波回路からのA G C電圧に応答し、A G C動作が検出されると、前記補正電圧発生手段に掃引動作を行わせ、その結果、受信信号レベル検出手段で得られた受信信号レベルが最も高い補正電圧を保持させる制御手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の受信機の利得制御装置。

【請求項3】 前記補正手段は、前記チューニング電圧およびA G C電圧の各値にそれぞれ対応した補正電圧を予めテーブルとしてストアしており、入力されたチューニング電圧およびA G C電圧に対応した補正電圧を出力するストア手段と、前記チューニング電圧に補正電圧を合成して前記同調回路に与える合成手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の受信機の利得制御装置。

【請求項4】 受信周波数設定手段からのチューニング電圧に応答して同調回路の同調周波数が変化し、かつ前記同調回路に関連してアッテネータ素子が設けられ、そのアッテネータ素子による減衰レベルが、受信レベルに応じてレベル検波回路から出力されるA G C電圧に対応して変化され、強入力に対する歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記同調回路を、繰続接続される複数の同調回路と、それらの間に介在される結合回路とを備えて構成し、前記アッテネータ素子は、前記A G C電圧に対応して、前記結合回路による同調回路間の結合度を変化させることを特徴とする受信機の利得制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電界強度レベルが頻繁に変化する車載用のラジオ受信機で好適に実施される利得制御装置に関し、さらに詳しくは、強入力時における歪を防止するためにA G C動作を行う装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図8は、典型的な従来技術のラジオ受信機1の電気的構成を示すブロック図である。アンテナ2で受信された受信信号は、同調回路3において、受信すべき希望波の周波数付近の信号成分のみが強調され、さらに高周波增幅回路4で増幅された後、混合回路5に入力される。この混合回路5に関連して、局部発振回路6が設けられている。前記局部発振回路6は、電圧制御形発振器などで実現され、フェイズロッケループ（以下、「PLL」と略称する）回路7からのチューニング電圧に対応した周波数の局部発振信号を出力する。

【0003】前記PLL回路7は、マイクロコンピュータなどで実現される制御回路8から入力される前記希望波の周波数に対応した分周比Nで前記局部発振信号を分周する分周器と、予め定める基準周波数の基準信号を発生する基準信号源と、この基準信号と前記分周された局部発振信号との位相を比較してその差に対応した誤差出力を発生する比較器と、前記比較器からの誤差出力を直流電圧に平滑化して、前記チューニング電圧として、前記局部発振回路6および同調回路3に与えるフィルタとを備えて構成されている。したがって、受信周波数を変化するときには、制御回路8は前記N値を変化し、前記局部発振信号をそのN値で分周した信号と、前記基準信号との位相差が零となるようにチューニング電圧が変化し、こうして希望波の安定した受信が可能となる。

【0004】前記混合回路5は、上述のようにして得られた局部発振信号と、受信信号とを混合し、得られた中間周波信号は、音声信号が含まれる成分のみを渦波することができる狭帯域フィルタ9を介して中間周波增幅回路10に与えられる。前記狭帯域フィルタ9の渦波帯域幅は、たとえば周波数変調放送を受信するときには、180kHz程度に選ばれる。

【0005】前記中間周波增幅回路10で増幅された中間周波信号は、検波回路11に与えられて音声信号が復調され、その音声信号は電力増幅器12で増幅された後、スピーカ13に与えられて音響化される。

【0006】前記高周波增幅回路4からの出力はまた、レベル検波回路14に入力されており、このレベル検波回路14は、前記同調回路3および高周波增幅回路4で増幅された希望波の受信信号レベルが所定値以上となると、そのレベルに応じたA G C電圧をアッテネータ回路15に与える。アッテネータ回路15は、前記同調回路3に関連して設けられており、後述するようにして前記A G C電圧に対応して同調回路3の共振鋒度を低下させる。したがって、アンテナ2での受信電界強度レベルが高いときには、同調回路3の共振鋒度は低下し、前記受信電界強度が低い場合に比べて、高周波增幅回路4に入力される信号レベルは抑圧されることになる。こうして、後段の混合回路5などでの歪の発生を防止するA G C動作が実現されている。

【0007】前記同調回路3は、前段のアンテナ2側の

マッチング部16と、後段の検波回路11側の同調部17とを備えて構成されている。マッチング部16は、アンテナ2と該同調回路3とのマッチングのために設けられており、高周波增幅回路4に接続されるライン18に直列に介在される結合コンデンサc1, c2と、これらの結合コンデンサc1, c2間の接続点と接地ラインとの間に介在されるマッチングコンデンサc3とを備えて構成されている。

【0008】一方、前記同調部17は、前記ライン18と接地ラインとの間に介在され、並列共振回路19を構成するインダクタ11および可変容量ダイオードd1, d2と、前記ライン18に介在される結合コンデンサc4と、前記チューニング電圧のダンピング防止抵抗r1とを備えて構成されている。可変容量ダイオードd1, d2は、相互に逆極性となるように直列に接続された後、前記ライン18と接地ラインとの間に介在されており、それらの接続点には前記チューニング電圧がダンピング防止抵抗r1を介して与えられる。したがって、前記チューニング電圧に対応して、たとえば可変容量ダイオードd1の容量が増加すると、可変容量ダイオードd2の容量も増加し、こうして受信すべき周波数の受信信号に同調し、その信号を強調して出力することができる。

【0009】また、前記アッテネータ回路15は、前記インダクタ11および可変容量ダイオードd1, d2から成る並列共振回路19の共振点20に接続されるコンデンサc5およびダイオードd3の直列回路と、前記レベル検波回路14からのAGC電圧を平滑化して出力するための積分回路を構成する抵抗r2およびコンデンサc6と、前記AGC電圧をコンデンサc5とダイオードd3との接続点に与える逆流阻止用のダイオードd4とを備えて構成されている。コンデンサc6で平滑化された前記AGC電圧が、ダイオードd3の導通電圧以上になると該ダイオードd3は導通し、コンデンサc5が前記インダクタ11およびダイオードd1, d2と並列に接続されることになり、こうして、前記共振回路19の共振鋭度を低下させてレベル抑圧動作が行われる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述のような従来技術のラジオ受信機1では、図9において参照符 α_1 で示すような同調回路3の共振特性が、AGC動作によって該同調回路3の共振鋭度が低下し、したがって選択度が低下して参照符 α_2 で示すように変化する。すなわち、希望波の周波数 f_0 に隣接する周波数の妨害波に対するレベル抑圧動作を行うことができるけれども、これによって前記周波数 f_0 の希望波もレベル抑圧されてしまうという問題がある。

【0011】このような問題を解消するために、共振容量としても機能するマッチング部16のマッチングコンデンサc3を2つのコンデンサを継続接続して構成し、

それらの接続点間に前記コンデンサを接続したり、または前記インダクタ11にタップを形成してコンデンサc5を接続したりするなどの、共振回路19に部分的にアッテネータ回路15を接続したときには、図9において参照符 α_3 で示すように、ある程度の共振鋭度を、したがって同調特性を得ることができる。しかしながら、同調周波数が前記希望波の周波数 f_0 から f_0a へと変位してしまうという問題がある。

【0012】本発明の目的は、妨害波のみを確実に抑圧することができる受信機の利得制御装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、受信周波数設定手段からのチューニング電圧に応答して同調回路の同調周波数が変化し、かつ前記同調回路に関連してアッテネータ素子が設けられ、そのアッテネータ素子による減衰レベルが、受信レベルに応じてレベル検波回路から出力されるAGC電圧に対応して変化され、強入力に対する歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記AGC電圧に対応して前記チューニング電圧を補正する補正手段を設けることを特徴とする受信機の利得制御装置である。また本発明の前記前記補正手段は、所定電圧範囲で直流電圧を掃引して補正電圧として出力する補正電圧発生手段と、前記チューニング電圧に補正電圧を合成して前記同調回路に与える合成手段と、受信信号レベルを検出する受信信号レベル検出手段と、前記レベル検波回路からのAGC電圧に応答し、AGC動作が検出されると、前記補正電圧発生手段に掃引動作を行わせ、その結果、受信信号レベル検出手段で得られた受信信号レベルが最も高い補正電圧を保持させる制御手段とを備えることを特徴とする。さらにまた本発明の前記補正手段は、前記チューニング電圧およびAGC電圧の各値にそれぞれ対応した補正電圧を予めテーブルとしてストアしており、入力されたチューニング電圧およびAGC電圧に対応した補正電圧を出力するストア手段と、前記チューニング電圧に補正電圧を合成して前記同調回路に与える合成手段とを備えることを特徴とする。また本発明は、受信周波数設定手段からのチューニング電圧に応答して同調回路の同調周波数が変化し、かつ前記同調回路に関連してアッテネータ素子が設けられ、そのアッテネータ素子による減衰レベルが、受信レベルに応じてレベル検波回路から出力されるAGC電圧に対応して変化され、強入力に対する歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記同調回路を、継続接続される複数の同調回路と、それらの間に介在される結合回路とを備えて構成し、前記アッテネータ素子は、前記AGC電圧に対応して、前記結合回路による同調回路間の結合度を変化させることを特徴とする受信機の利得制御装置である。

【0014】

【作用】本発明に従えば、PLL回路などの受信周波数設定手段から局部発振回路などへ与えられる受信周波数を変化するためのチューニング電圧に応答して同調回路の同調周波数が変化するとともに、該同調回路に関連してアッテネータ素子を設けておき、そのアッテネータ素子による減衰レベルをレベル検波回路から出力される受信レベルに応じたAGC電圧に対応して変化することによって、強入力に対する混合回路などの歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記チューニング電圧をAGC電圧に対応して補正する補正手段を設ける。

【0015】したがって、受信電界強度レベルが大きくてAGC動作が行われ、該AGC動作によってアッテネータ素子の同調周波数に変位が生じても、その変位分は、補正手段によるチューニング電圧の補正によって補償される。これによって、同調回路の共振周波数を希望波の周波数に維持したまま、妨害波に対する共振特性を低下させることができ、希望波の不所望なレベル抑圧動作を防止して、該希望波を確実に復調することができる。

【0016】また好ましくは、前記補正手段は、補正電圧発生手段と、合成手段と、受信信号レベル検出手段と、制御手段とを備えて構成される。前記制御手段は、前記レベル検波回路からのAGC電圧に応答し、AGC動作が検出されると、前記補正電圧発生手段に所定電圧範囲で直流電圧を掃引させて補正電圧として出力される。この補正電圧は、合成手段において前記チューニング電圧に合成されて同調回路に与えられる。したがって、同調回路の共振周波数は、希望波の周波数を中心として掃引が行われる。これによる受信信号のレベル変化は受信信号レベル検出手段で検出されており、その検出結果に基づいて前記制御手段は、受信信号レベルが最も高い補正電圧を補正電圧発生手段に維持させる。

【0017】したがって、AGC動作による共振周波数のずれに応答してチューニング電圧を掃引して、そのずれを補償することができる最適な補正電圧を求め、その補正電圧を維持するので、AGC動作による同調周波数のずれを常に適性に補償することができる。

【0018】さらにまた好ましくは、前記補正手段は、チューニング電圧およびAGC電圧の各値にそれぞれ対応した補正電圧を予めテーブルとしてストアしているストア手段と、前記補正電圧をチューニング電圧に合成して同調回路に与える合成手段とを備えて構成される。前記ストア手段からは、入力されたチューニング電圧およびAGC電圧に対応した補正電圧が出力される。

【0019】したがって、AGC動作による同調周波数のずれは、補正電圧によるチューニング電圧の補正によって補償される。したがって、上述のような煩雑な掃引動作などを行うことなく、速やかにAGC動作による同調周波数のずれを補償して希望波の復調を可能とするこ

とができる。

【0020】また本発明に従えば、PLL回路などの受信周波数設定手段から局部発振回路などへ与えられる受信周波数を変化するためのチューニング電圧に応答して、同調回路の同調周波数が変化するとともに、該同調回路に関連してアッテネータ素子を設けておき、そのアッテネータ素子による減衰レベルをレベル検波回路から出力される受信レベルに応じたAGC電圧に対応して変化することによって、強入力に対する混合回路などの歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記同調回路を、複数の同調回路と、それらの間に介在される結合回路とを繰り接続して構成しておく。また、前記アッテネータ素子は、前記AGC電圧に対応して、強入力になる程、同調回路間の結合回路による結合度を低下させて、混合回路などへの入力信号レベルを抑圧する。したがって、選択度を変化させて希望波に隣接する妨害波に対してのみレベル抑圧を行うことができる。

【0021】

【実施例】図1は、本発明の一実施例のラジオ受信機21の電気的構成を示すブロック図である。アンテナ22で受信された受信信号は、同調回路23において、受信すべき希望波の周波数付近の信号成分のみが強調され、さらに高周波増幅回路24で増幅された後、混合回路25に入力される。この混合回路25に関連して、局部発振回路26が設けられている。前記局部発振回路26は、電圧制御形発振器などで実現され、PLL回路27からのチューニング電圧に対応した周波数の局部発振信号を出力する。

【0022】前記PLL回路27は、マイクロコンピュータなどで実現される制御回路28から入力される前記希望波の周波数に対応した分周比Nで前記局部発振信号を分周する分周器と、予め定める基準周波数の基準信号を発生する基準信号源と、この基準信号と前記分周された局部発振信号との位相を比較してその差に対応した誤差出力を発生する比較器と、前記比較器からの誤差出力を直流電圧に平滑化して、前記チューニング電圧として、前記局部発振回路26および同調回路23に与えるフィルタとを備えて構成されている。したがって、受信周波数を変化するときには、制御回路28は前記N値を変化し、前記局部発振信号をそのN値で分周した信号と、前記基準信号との位相差が零となるようにチューニング電圧が変化し、こうして希望波の安定した受信が可能となる。

【0023】前記混合回路25は、上述のようにして得られた局部発振信号と、受信信号とを混合し、得られた中間周波信号は、音声信号が含まれる成分のみを渦波することができる狭帯域フィルタ29を介して中間周波増幅回路30に与えられる。前記狭帯域フィルタ29の渦波帯域幅は、たとえば周波数変調放送を受信するときは、180kHz程度に選ばれる。

【0024】前記中間周波増幅回路30で増幅された中間周波信号は、検波回路31に与えられて音声信号が復調され、その音声信号は電力増幅器32で増幅された後、スピーカ33に与えられて音響化される。

【0025】前記高周波増幅回路24からの出力はまた、レベル検波回路34に入力されており、このレベル検波回路34は、前記同調回路23および高周波増幅回路24で増幅された希望波の受信信号レベルが所定値以上となると、そのレベルに応じたAGC電圧をアッテネータ回路35に与える。アッテネータ回路35は、前記同調回路23に関連して設けられており、後述するようにして前記AGC電圧に対応して同調回路23の共振鋭度を低下させる。したがって、アンテナ22での受信電界強度レベルが高いときには、同調回路23の共振鋭度は低下し、前記受信電界強度が低い場合に比べて、高周波増幅回路24に入力される信号レベルは抑圧されることになる。こうして、後段の混合回路25などでの歪の発生を防止するAGC動作が実現されている。

【0026】前記同調回路23は、前段のアンテナ22側のマッチング部36と、後段の検波回路31側の同調部37とを備えて構成されている。マッチング部36は、アンテナ22と該同調回路23とのマッチングのために設けられており、高周波増幅回路24に接続されるライン38に直列に介在される結合コンデンサC1、C2と、これらの結合コンデンサC1、C2間の接続点と接地ラインとの間に介在されるマッチングコンデンサC3とを備えて構成されている。

【0027】一方、前記同調部37は、前記ライン38と接地ラインとの間に介在され、並列共振回路39を構成するインダクタL1および可変容量ダイオードD1、D2と、前記ライン38に介在される結合コンデンサC4と、前記チューニング電圧のダンピング防止抵抗R1とを備えて構成されている。可変容量ダイオードD1、D2は、相互に逆極性となるように直列に接続された後、前記ライン38と接地ラインとの間に介在されており、それらの接続点には前記チューニング電圧がダンピング防止抵抗R1を介して与えられる。したがって、前記チューニング電圧に対応して、たとえば可変容量ダイオードD1の容量が増加すると、可変容量ダイオードD2の容量も増加し、こうして受信すべき周波数の受信信号に同調し、その信号を強調して出力することができる。

【0028】また、前記アッテネータ回路35は、前記マッチング部36の各コンデンサC1～C3の接続点36aに接続されるコンデンサC5およびダイオードD3の直列回路と、前記レベル検波回路34からのAGC電圧を平滑化して出力するための積分回路を構成する抵抗R2およびコンデンサC6と、前記AGC電圧をコンデンサC5とダイオードD3との接続点に与える逆流阻止用のダイオードD4とを備えて構成されている。コンデ

ンサC6で平滑化された前記AGC電圧が、ダイオードD3の導通電圧以上になると該ダイオードD3は導通し、コンデンサC5が前記マッチングコンデンサC3と共に並列に接続されることになり、こうして、前記共振回路39の共振鋭度を低下させてレベル抑圧動作が行われる。

【0029】注目すべきは、本実施例では、前記PLL回路27と同調回路23との間に、レベル検波回路34からのAGC電圧に対応して、前記チューニング電圧を補正する補正回路40を設けることである。

【0030】前記補正回路40は、抵抗Ra～Rdと差動増幅器49とを備えて構成される。差動増幅器49の非反転入力端子には、前記チューニング電圧が抵抗Raを介して入力されるとともに、前記AGC電圧が抵抗Rbを介して入力される。またこの差動増幅器49の反転入力端子は、前記同調回路23にチューニング電圧を出力する該差動増幅器49の出力端子と帰還抵抗Rcを介して接続されるとともに、抵抗Rdを介して接地されている。

【0031】したがって抵抗Ra、Rbの比率に対応して、AGC電圧によるチューニング電圧の補正量を決定することができる。なお、これらの抵抗Ra、Rbを介してチューニング電圧にAGC電圧が加算されるけれども、抵抗分割によって、それぞれの電圧が分圧されてしまうので、本実施例では差動増幅器49を設けている。

【0032】前記チューニング電圧をVT、AGC電圧をVA、抵抗Ra、Rbの接続点の電圧、したがって差動増幅器49の入力電圧をV1、差動増幅器49の出力電圧をV2、および各抵抗Ra～Rdの抵抗値を参照符と同一で示すとき、

$$V1 = VA + (VT - VA) \times Ra / (Ra + Rb)$$

$$V2 = V1 + (Rc + Rd) / Rd$$

であり、

$$Rb / Ra = Rd / Rc$$

に設定することによって、

$$V2 = VT + VA \times Ra / Rb$$

として、抵抗による分割分を元に戻すことができる。

【0033】この補正回路40によって、強入力によるAGC動作が行われ、前記図9において参照符α1で示す特性からα3で示す特性に変化して同調周波数にずれが生じるときには、同調回路23の同調周波数が、前記チューニング電圧を補正することによって、そのずれ量に対応した量だけ補償される。

【0034】したがって、図9において参照符α4で示すように、同調周波数にずれが生じることなく、かつ該同調回路23の選択性を比較的高い値に維持することができる。したがって、強入力によるAGC動作が行われても、希望波に隣接する周波数の妨害波のみにレベル抑圧が行われ、希望波は充分高いレベルで抽出することができる。こうして、妨害波のみを確実に抑圧することが

できる。

【0035】図2は本発明の他の実施例のラジオ受信機41の電気的構成を示すブロック図であり、この実施例は前述の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。この実施例では、補正回路50内には、前記PLL回路27の動作を制御する制御回路28と、狭帯域フィルタ29の出力に応答して、いわゆるSメータ出力と呼ばれる受信信号レベルを表す信号を出力する受信信号レベル検出回路42と、PLL回路27からのチューニング電圧に後述する補正電圧を加算して合成する合成回路43とを備えて構成されている。

【0036】制御回路28は、レベル検波回路34からAGC電圧が発生されると、所定の基準電圧を中心として正負両極の直流電圧を所定電圧範囲に掃引した補正電圧を作成し、合成回路43に与える。合成回路43は、前記チューニング電圧にこの補正電圧を加算して同調回路23に与える。したがって、この同調回路23に与えられるチューニング電圧は、たとえば図3で示すように、PLL回路27から出力されるチューニング電圧V0を中心として、Va～Vbの範囲で掃引されることになる。

【0037】このチューニング電圧の掃引動作による受信信号レベルの変化は、図3で示すようになる。制御回路28は、前記受信信号レベルがピークとなるチューニング電圧Vcを得られるような補正電圧Vdを求め、その補正電圧Vdを維持する。

【0038】このような補正電圧の掃引動作および保持

AGC電圧	V1	V2	...	Vn
受信周波数				
f1	V1a1	V2a1	...	Vna1
f2	V1a2	V2a2	...	Vna2
fm	V1am	V2am	...	Vnam

【0041】前記制御回路52は、PLL回路27のN値を制御するとともに、そのN値、すなわち受信周波数毎に、AGC動作が行われるときには、AGC電圧に対応した補正電圧を出力し、この補正電圧を合成回路43においてPLL回路27からのチューニング電圧に合成させて同調回路23に与えるので、上述の図2で示す実施例のような掃引動作を行う必要がなくなり、速やかに同調動作を終了することができる。

【0042】なお、各受信周波数f1～fmにおけるAGC電圧V1～Vnの分解能は、制御回路52におけるレベル検波回路34からのAGC電圧のアナログ/デジタル変換精度に対応して選ばれてもよく、またメモリ容量を削減するために、各AGC電圧V1～Vnおよび受信周波数f1～fmをグループに区分して、各グループ

動作は、AGC電圧が所定の変化量以上で変化しているときには繰返し行われる。すなわち、高周波增幅回路24の出力からレベル検波回路34は、図4で示すように受信レベルRが所定のレベルR1以上となるとAGC電圧を発生し、制御回路28に与える。制御回路28は、このAGC電圧の変化量△Vの絶対値が所定の電圧以上となるたび毎に、上述のような掃引動作を繰返す。こうして、AGC動作による同調周波数のずれに対応した補正電圧を求めて、前記ずれを補償することができる。

【0039】図5は本発明のさらに他の実施例のラジオ受信機51の電気的構成を示すブロック図であり、前述の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施例では、補正回路60は、PLL回路27の動作を制御する制御回路52と、前記合成回路43とを備えて構成されている。前記制御回路52は、前述のようにPLL回路27を制御するにあたってのN値などをストアするストア領域53を有しており、本実施例ではこのストア領域53内にはまた、受信周波数f1, f2, ..., fm (日本における周波数変調放送の場合には, f1 = 76.0 MHz, fm = 90.0 MHz, したがってm = 141チャネルとなる。) 每に、各AGC電圧V1, V2, ..., Vnに対応する補正電圧V1a1～Vnamが、表1で示すようなテーブルとしてストアされている。

【0040】

【表1】

毎に最適な補正電圧を求めてストアしておくようにしてもよい。

【0043】図6は本発明の他の実施例のラジオ受信機61の電気的構成を示すブロック図であり、前述の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施例では、同調回路62は、前記マッチング部36と同調部63とを備えて構成されており、さらにその同調部63は、第1同調回路64および第2同調回路65を備える複同調回路に構成されており、これら第1および第2同調回路64, 65間に、結合回路66が介在されている。

【0044】前記第1および第2同調回路64, 65は、前述の同調部37と同様に構成されており、対応する各構成要素には同一の参照符号に、第1同調回路64

では添字aを付して示し、第2同調回路65では添字bを付して示す。また、結合回路66は、マッチング部36と同様に構成されており、対応する構成要素には同一の参照符号に添字aを付して示す。

【0045】上述のように構成されたラジオ受信機61において、アンテナ22で受信された受信信号は、マッチング部36から第1同調回路64に与えられる。この第1同調回路64には、前記PLL回路27からのチューニング電圧が与えられており、このチューニング電圧によって可変容量ダイオードD1a, D2aの容量が変化して同調周波数が変化し、前記受信信号の希望波付近の周波数帯域が強調されて結合回路66に与えられる。この結合回路66には、前記アッテネータ回路35からのAGC電圧が与えられている。この結合回路66の周波数特性は、図7で示されており、前記AGC電圧が大きくなるほど参照符 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ で示すように、第1同調回路64と第2同調回路65との結合度を小さくしてゆく。またこれに伴って、同調容量の一部であるマッチングコンデンサC3aの容量も変化し、同調周波数も変化してしまう。第2同調回路65は、前記第1同調回路64と同様に、チューニング電圧に対応してその同調周波数が変化し、こうして得られた同調信号は前記高周波增幅回路24に入力される。

【0046】したがって、同調回路62は、低レベル入力時には、図7において参照符 β_1 で示すように、比較的広い周波数帯域に対して高い共振特性を有し、これによって希望波の信号成分を充分に通過させて、歪の少ない復調音声信号を得ることができる。これに対して、強レベル入力時には、参照符 β_3, β_4 で示すように、低い共振特性を得ることができるけれども、共振周波数にずれが生じてしまう。このずれを前記補正回路40によってチューニング電圧を補正することによって、参照符 β_3a, β_4a でそれぞれ示すように補償する。こうして、希望波に隣接する妨害波成分のみを抑圧して、希望波の抑圧を防止することができる。

【0047】本発明は、周波数変調放送のラジオ受信機に限らず、振幅変調放送のラジオ受信機、テレビジョン放送の受信機およびその他の受信機に広く実施することができ、また受信方式も、上述のような中間周波を得るスーパーへテロダイイン方式に限らず、受信信号を直接演算処理して変調波を復調する、いわゆるダイレクト検波方式の受信方式にも実施することができる。

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、局部発振回路などへ与えられるチューニング電圧に応答して同調回路の同調周波数が変化するとともに、該同調回路に関連して設けたアッテネータ素子による減衰レベルを受信レベルに応じたAGC電圧に対応して変化することによって強入力に対する歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記同調回路を、複数の同調回路と、それらの間に介在される結合回路とを繊続接続して構成しておき、強入力になる程、同調回路間の結合度を低下させて、混合回路などへの入力信号レベルを抑圧するので、選択度を変化させて希望波に隣接する妨害波に対してのみレベル抑圧を行うことができる。

に対応して補正する補正手段を設けるので、受信電界強度レベルが大きくて、AGC動作が行われてアッテネータ素子の同調周波数に変位が生じても、その変位分は、補正手段によるチューニング電圧の補正によって補償される。したがって、同調回路の共振周波数を希望波の周波数に維持したまま、妨害波に対する共振特性を低下させることができ、希望波の不所望なレベル抑圧動作を防止して、該希望波を確実に復調することができる。

【0049】また好ましくは、AGC動作が検出されると、所定電圧範囲で直流電圧を掃引させて補正電圧を出力させ、この補正電圧を前記チューニング電圧に合成して同調回路に与えるようにして共振周波数を希望波の周波数を中心として掃引し、これによる復調信号レベルが最も高い補正電圧を維持するので、AGC動作による共振周波数のずれを補償することができる最適な補正電圧を求めて、AGC動作による同調周波数のずれを常に適性に補償することができる。

【0050】さらにまた好ましくは、チューニング電圧およびAGC電圧の各値にそれぞれ対応した補正電圧を予めテーブルとしてストアしておき、入力されたチューニング電圧およびAGC電圧に対応した補正電圧を出力して、該補正電圧によってチューニング電圧を補正するので、煩雑な掃引動作などを行なうことなく、速やかにAGC動作による同調周波数のずれを補償して希望波の復調を可能とすることができる。

【0051】また本発明によれば、局部発振回路などへ与えられるチューニング電圧に応答して同調回路の同調周波数が変化するとともに、該同調回路に関連して設けたアッテネータ素子による減衰レベルを受信レベルに応じたAGC電圧に対応して変化することによって強入力に対する歪を抑えるようにした受信機の利得制御装置において、前記同調回路を、複数の同調回路と、それらの間に介在される結合回路とを繊続接続して構成しておき、強入力になる程、同調回路間の結合度を低下させて、混合回路などへの入力信号レベルを抑圧するので、選択度を変化させて希望波に隣接する妨害波に対してのみレベル抑圧を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のラジオ受信機21の電気的構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の他の実施例のラジオ受信機41の電気的構成を示すブロック図である。

【図3】前記ラジオ受信機41におけるチューニング電圧の掃引動作を説明するためのグラフである。

【図4】受信レベルに対するAGC電圧の変化を示すグラフである。

【図5】本発明のさらに他の実施例のラジオ受信機51の電気的構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の他の実施例のラジオ受信機61の電気的構成を示すブロック図である。

【図7】前記ラジオ受信機6 1における同調回路6 2の周波数特性を示すグラフである。

【図8】典型的な従来技術のラジオ受信機1の電気的構成を示すブロック図である。

【図9】前記ラジオ受信機1，2 1の周波数特性を示すグラフである。

【符号の説明】

21, 41, 51, 61 ラジオ受信機

23, 62 同調回路

24 高周波増幅回路

25 混合回路

26 局部発振回路

27 PLL回路

28, 52 制御回路

31 検波回路

33 スピーカ

34 レベル検波回路

35 アッテネータ回路

36 マッチング部

37, 63 同調部

39 共振回路

40, 50, 60 補正回路

42 受信信号レベル検出回路

43 合成回路

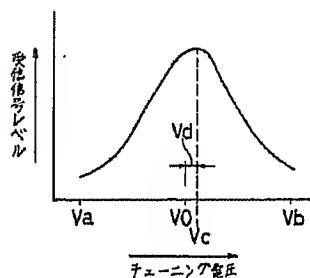
53 ストア領域

64 第1 同調回路

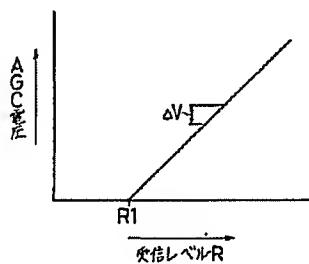
65 第2 同調回路

66 結合回路

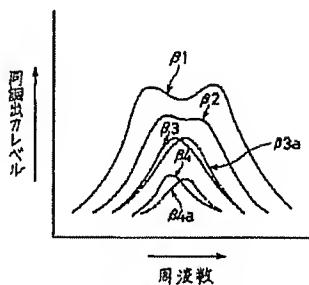
【図3】



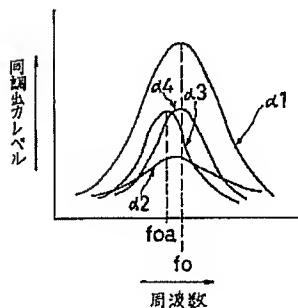
【図4】



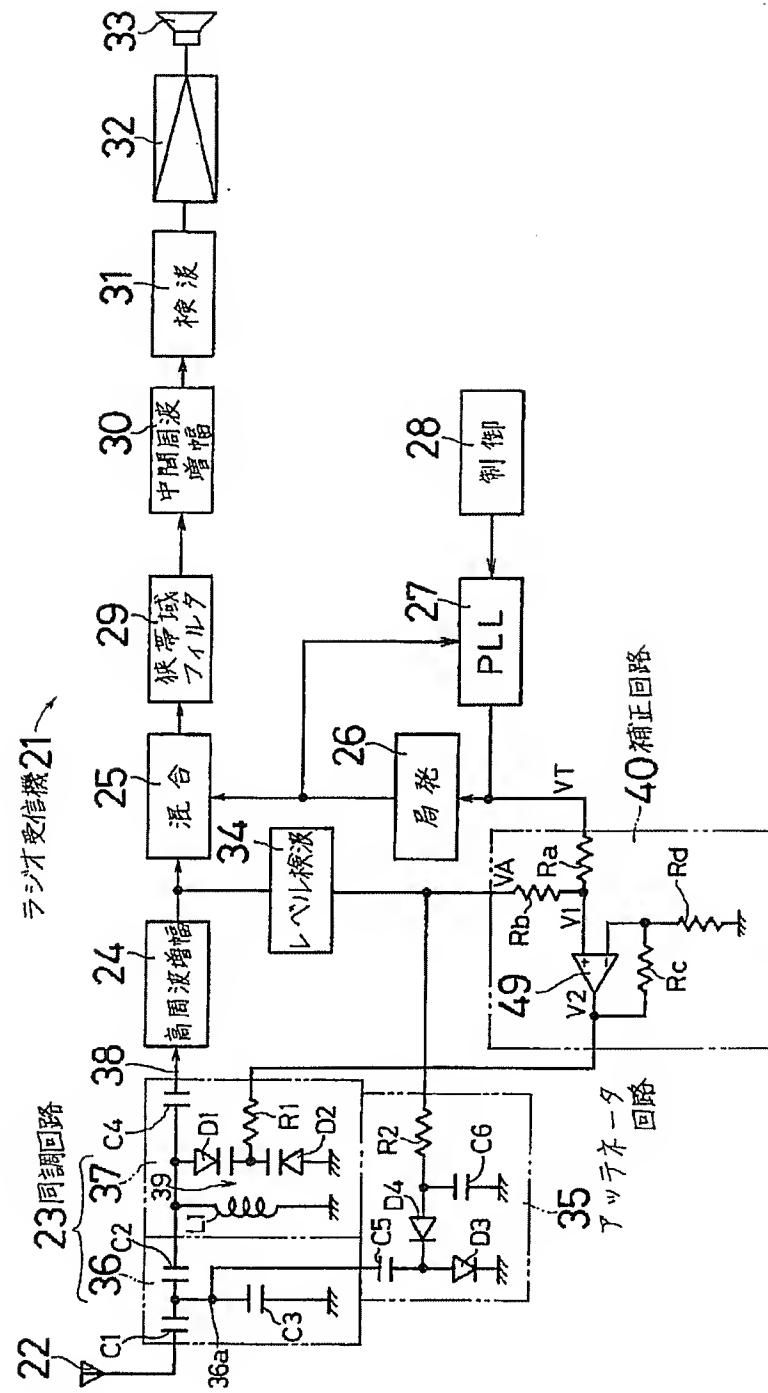
【図7】



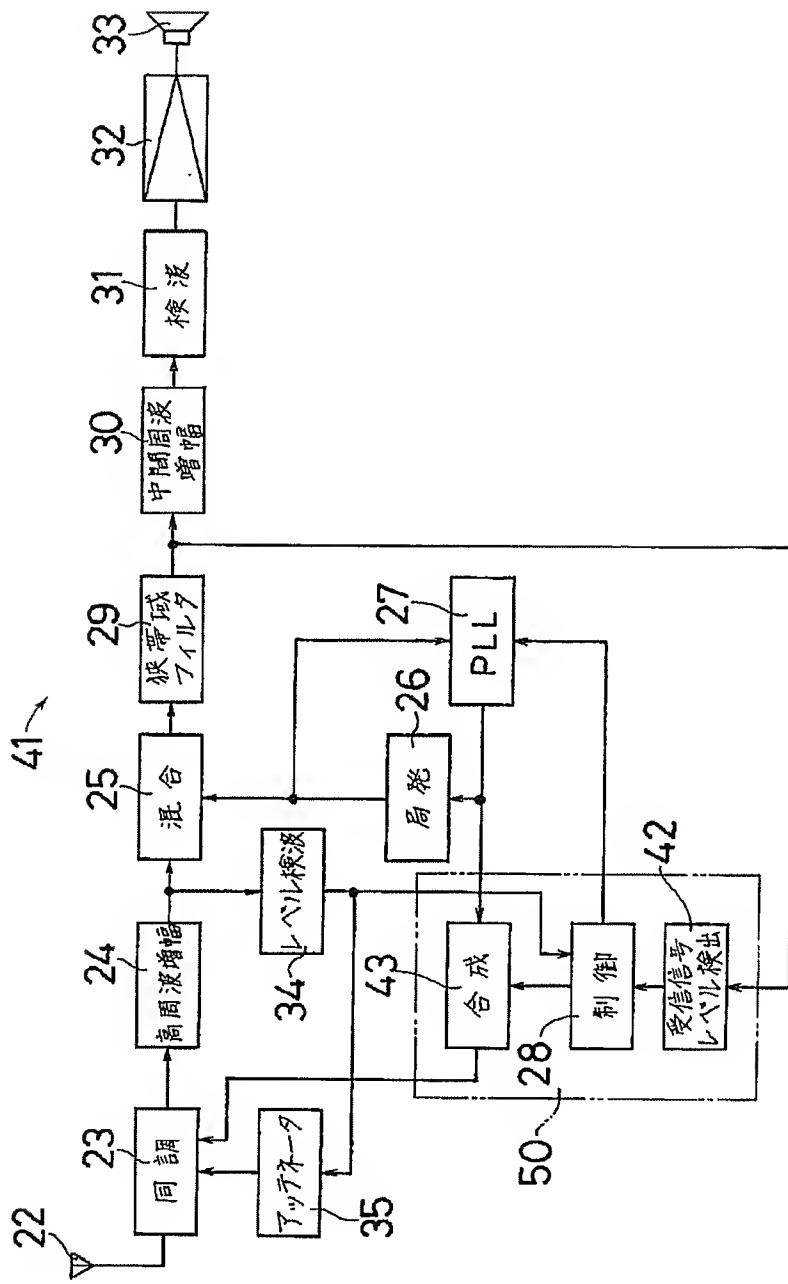
【図9】



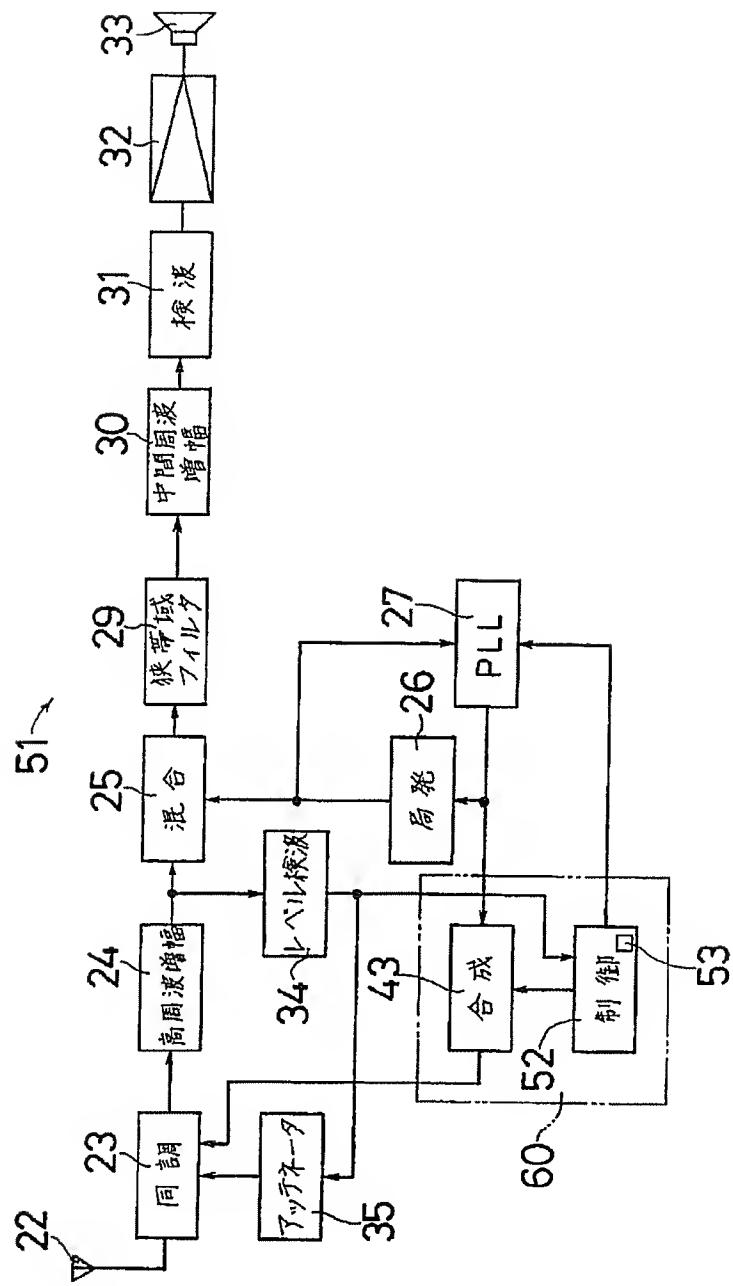
【図1】



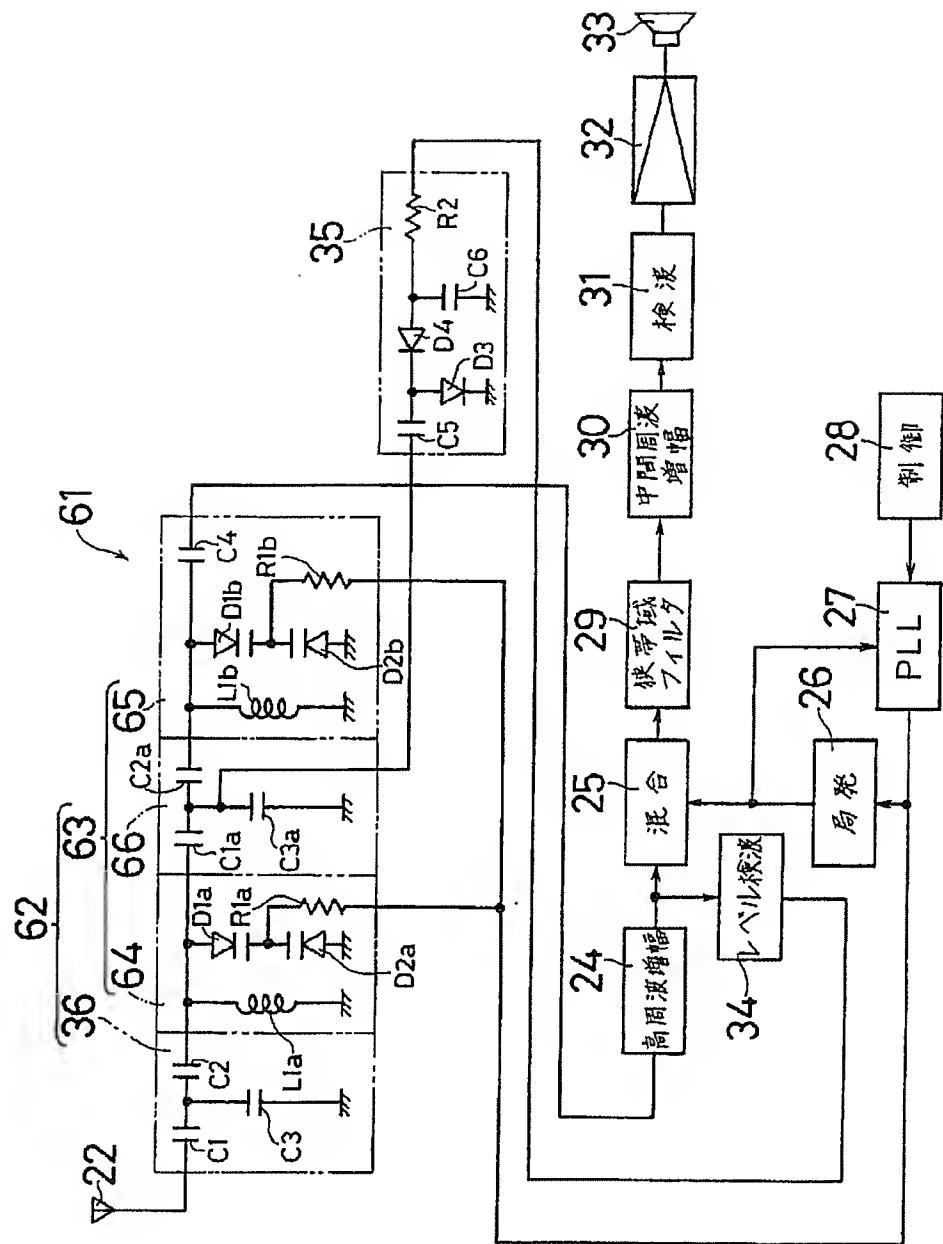
【図2】



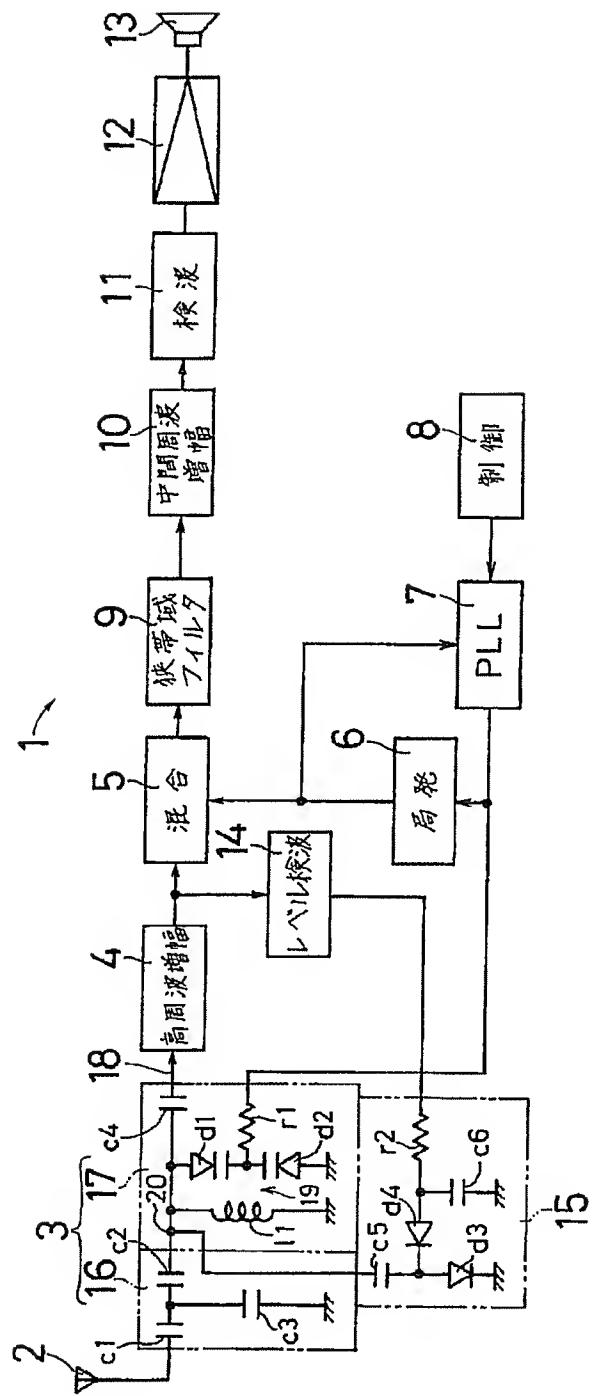
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 藤本 桂輔
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内